

第一章摇从实验学化学

本章概览

内容提要

化学是一门以实验为基础的自然科学。掌握常见的化学实验方法以及具有良好的实验技能,是学好化学的关键,也是进行化学研究的基础。

本章包括两节内容。第一节“化学实验基本方法”在强调化学实验安全性的基础上,掌握分离提纯物质常见的几种物理方法的原理、所用仪器、操作要点和适用范围。第二节“化学计量在实验中的应用”则是在化学基本概念的基础上,通过实验介绍一定物质的量浓度溶液的配制方法,将物质的量等基本概念融合在化学实验学习中。

重点:①过滤、蒸发、蒸馏和萃取等分离和提纯混合物的方法;②物质的量、摩尔、阿伏加德罗常数、摩尔质量、物质的量浓度等基本概念,以及有关的计算;③一定物质的量浓度溶液配制的原理和操作方法;④盐类的检验;⑤生产、生活中常用于分离、提纯的实例分析。

难点:①物质的量在微观粒子与可称量物质之间的桥梁作用;②物质的量的单位及其有关概念的理解。

把本章安排在第一章,突出了化学实验的基础性,更好地体现了通过以化学实验为主的多种探究活动,体验科学研究的过程,激发学习化学的兴趣,强化科学探究的意识,促进学习方法的转变,培养创新精神和实践能力等新课程理念。

学法指导

要从日常生活、科学探究和工农业生产的实际出发,理解实验安全及在化学中引入新的物理量——物质的量的必要性。

目标:通过亲自动手做实验,掌握一些物质的分离和提纯的基本操作方法,并了解一些常见离子的检验方法。

思维:通过计算推理,得出“摩尔质量与相对分子质量和相对原子质量”的关系。

第一节摇化学实验基本方法

第 1 课时摇化学实验安全摇过滤和蒸发



情境导入

海洋污染越来越严重。运装石油的海轮遇难时常泄漏出大量的石油,由于石油的密度比海水的密度小,在海面形成大面积的浮油,很难消除,给海洋生物带来了很大危害,也给事发地的海洋生态环境带来很大破坏,是当前一种很严重的海洋污染。如何将海水中的石油分离出来呢?目前处理的方法主要有两种,一是用吸收能力强的物质吸

收海上石油,二是加入化学物质让石油逐渐分解。

在生活中我们还遇到很多这样的事例:①农民把稻谷加工成大米时,常用筛子分离大米与糠;②在淘米时,常用倾倒法将洗米水与大米分离;③做豆腐常用纱布袋将豆腐花与豆浆水分离;④当水中混有较多油而分层时,用吸管可逐渐吸出上层的油;⑤不慎将菜汤或油污洒在衣服上,我们常用酒精、洗涤剂 etc 除去。

以上都是从混合物中分离出一种物质的例子,就这些方法的本质来讲,都利用了混合物中各物质性质的不同,例如密度的不同或溶解性的不同。

其实,混合物的分离和提纯就是利用混合物中各物质性质的不同,选取不同的方法来分离和提纯物质的。①过滤操作是分离固体不溶物和液体的常用操作;②蒸发结晶是根据物质的溶解度受温度的影响不同,在降低温度时可将受温度影响大的物质先分离出来。因此掌握物质的不同性质,才能选取合理的分离方法,从而实现快捷分离或提纯的目的。

问题 员海洋石油泄漏污染的处理方法还很不成熟,请思考讨论还存在哪些难题需要解决,你能结合自己的理解提出一些未来的发展方向或努力方向吗?

提示 在搜集石油技术上要有所加强,能否寻找一些优良的化学物质迅速而完全地分解石油。另外可利用生物方法来分解石油,避免形成二次污染,比如细菌、微生物等。当然,控制源头降低石油泄漏事故的发生才是最关键的。

问题 圆以上所说的过滤、蒸发结晶是利用了物质性质的哪些不同?

提示 过滤、蒸发结晶都是利用混合物中各组成成分的物理性质的差异来实现的。



知识预览

一、化学实验安全

员遵守实验室规则。

圆了解安全措施。

猿掌握正确的操作方法。

源重视并逐步熟悉污染物和废弃物的处理方法。

二、混合物的分离与提纯

员过滤 过滤是分离不溶性固体和液体混合物的方法。过滤用的玻璃仪器有漏斗、烧杯、玻璃棒。过滤时应注意“两低三靠”,“两低三靠”指的是:滤纸边缘低于漏斗口边缘,加入的液体液面低于滤纸边缘,漏斗颈靠住烧杯

内壁,玻璃棒靠在三层滤纸上,烧杯嘴靠在玻璃棒上以引流。过滤后如果滤液仍有浑浊,可重复进行过滤操作,至滤液澄清。

圆蒸发 蒸发是分离可溶性固体与液体混合物的方法。蒸发用的主要仪器有铁架台(带铁圈)、蒸发皿、玻璃棒、酒精灯。蒸发过程中的注意事项有:液体放置在蒸发皿中的量不得超过蒸发皿总容量的 $\frac{2}{3}$,以免加热时溶液溅出;加热过程中一定要用玻璃棒不断搅拌液体,以免液体局部过热而飞溅。

猿检验食盐水中含有 SO_4^{2-} 的方法

(员取样,取少量样品于试管中。

(圆加药品:先滴入几滴稀硝酸酸化,再滴入几滴氯化钡溶液。

(猿观察现象:有白色沉淀出现。

(源结论:证明食盐水中含有硫酸钠。

(缘反应的化学方程式: $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{NaCl}$

源精制食盐水:除去食盐水中含有的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 和 SO_4^{2-} 。其原理是用碳酸钠溶液除去 Ca^{2+} ,用氢氧化钠溶液除去 Mg^{2+} ,用氯化钡溶液除去 SO_4^{2-} ;实际操作中,为了把杂质除得干净一些,所加试剂都是过量的,又不能引入新的杂质离子,所以所加试剂的顺序应该是①过量氯化钡溶液,②过量氢氧化钠溶液,③过量碳酸钠溶液,④过滤,⑤适量盐酸。

有关反应的化学方程式为

(员 $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{NaCl}$

(圆 $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$

(猿 $\text{MgCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Mg(OH)}_2 \downarrow + 2\text{NaCl}$

(源 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

(缘 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{HCl} = \text{NaHCO}_3 + \text{NaCl}$

(远 $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$



课堂互动



三点剖析

摇摇一、化学安全知识

了解化学安全知识是成功完成化学实验的前提,是一个从事化学研究乃至科学研究所应具备的基本素质。

实验室里所用的药品,很多是易燃、易爆、有腐蚀性或有毒的。因此在使用时一定要严格遵守有关规定和操作规程,保证安全。实验时要注意五大安全问题:

- ①防火灾;
- ②防止爆炸;
- ③防止倒吸引起化学仪器爆裂;
- ④防止有害气体污染空气;
- ⑤防止暴沸。



各个击破

类题演练员

进行化学实验一定要注意安全,下列说法正确的是...

..... (摇摇)

粤蔗糖是一种白色的晶体,无毒,为了探究它的甜味,可从试剂瓶中取少量进行品尝

月酒精灯不用时可用扇子扇灭,既简便又快捷

悦配制少量稀硫酸溶液,可取少量浓硫酸于试管中加水稀释

阅氯化氢气体极易溶于水,吸收氯化氢气体尾气时应考虑添加安全瓶

解析 本题考查了化学实验操作安全知识,学习时不仅

【例1】进行化学实验必须注意安全。下列说法正确的是
..... (摇摇)

粤不慎将酸溅到眼中,应立即用水洗,边洗边眨眼睛
月不慎将浓碱溶液沾到皮肤上,要立即用大量水冲洗,
然后涂上硼酸溶液

悦酒精灯着火时,可用水将其扑灭

阅配制浓硫酸时,可先在量筒中加入一定体积的水,
再在搅拌下慢慢加入浓硫酸

解析:月选项中的硼酸是一种弱酸,不会对皮肤有伤害作用,却能起到中和碱的作用。量筒作为一种度量工具,不管是从其使用的注意事项(不能用于配制溶液)还是从稀释浓硫酸时放热将影响量筒的准确度甚至发生炸裂的方面考虑都可判断阅项是错误的。考生感到较困难的是粤选项中的边洗边眨眼,其实眨眼的目的是把眼睛中的酸挤出、冲掉,再让纯水进入眼眶,使酸液不断被水冲稀、挤出。

答案:粤月

摇摇二、过滤与蒸发

(员)过滤操作是中学化学进行物质分离的基本方法,常用于不溶固体与液体之间的分离。

(圆)蒸发结晶也是进行混合物分离的常用方法,它是根据物质的溶解度受温度的影响不同,在降低温度时可将溶解度受温度影响大的物质先分离结晶出来。

(猿)选择分离和提纯操作一般有以下原则:

固体与固体混合物:若杂质易分解、易升华时用加热法;若一种易溶,另一种难溶,可用溶解过滤法;若两者都易溶,还可以利用溶解度不同,用重结晶法。

【例2】现有以下三组混合物:①碘与 ~~最~~固体摇②石英和 ~~最~~固体摇③铁粉与 ~~最~~溶液。上述各组物质的分离方法依次是..... (摇摇)

粤加水溶解过滤、加热、过滤

月加热、加水溶解过滤、过滤

悦过滤、加热、加水溶解、过滤

阅加热、过滤、加水溶解、过滤

解析:①加热使碘升华与 ~~最~~固体分离;②加水,石英不溶于水, ~~最~~溶于水,过滤分开;③可直接进行过滤。

答案:月

摇摇三、~~最~~的检验

通过离子的检验,对物质进行定性分析,是研究物质

要熟记几种特殊操作的注意事项,比如浓硫酸的稀释、易溶气体的吸收等,而且要理解注意事项的问题本质。

答案:阅

变式提升 员

在实验室中不小心将酒精灯碰倒在桌上,燃烧起来。合理而又简单的灭火方法是..... (摇摇)

粤用水扑灭

月泡沫灭火器扑灭

悦用嘴吹灭

阅用湿抹布扑盖

答案:阅

类题演练 圆

在实验室里将粗盐制成精盐,主要操作步骤之一是蒸发。在加热蒸发溶剂的过程中,还要进行的动手操作是(作具体、完整地说明)摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇,这样做的主要目的是.....;熄灭酒精灯停止加热的根据是(填写代号).....。

粤蒸发皿中恰好无水

月蒸发皿中刚刚产生白色固体

悦蒸发皿中产生了较多的固体

对黄海水每次取 ~~最~~早,严格按照过滤、蒸发、冷却、称量、计算的实验步骤规范操作,连续实验三次,算得平均得固态的盐 ~~最~~早。该海水中含氯化钠的质量分数为(填“跃”“越”“约”).....。

解析:对液体加热时,若温度变化不均匀使局部过热,会发生液体暴沸甚至飞溅的现象,对液体不断进行搅拌能避免这种现象的发生。

氯化钠的溶解度受温度影响不大,通过蒸发使氯化钠从溶液中析出,待出现较多固体(实际上是大部分的水已挥发)时停止加热,利用余热使溶液蒸干。

海水中还含有少量的 ~~最~~等易溶性的物质,在蒸发时,它们也与 ~~最~~一同结晶析出,成为 ~~最~~中的杂质。

答案:用玻璃棒不断搅拌液体防止液滴飞溅摇摇悦约

变式提升 圆

从海水中获得粗食盐的方法是.....,从 ~~最~~和 ~~最~~的混合物中分离出 ~~最~~的方法是.....。

解析:可溶性溶质析出的方法就是蒸发溶剂,饱和后结晶出来。两种溶解度随温度变化差别较大的物质,可利用在某温度时溶解度的不同重结晶分离。

答案:蒸发结晶摇摇重结晶

类题演练 猿

某溶液中含有 ~~最~~、~~最~~、~~最~~三种阴离子。如果只取

注意:离子的检验若有干扰离子,在进行试剂的滴加时一定要先滴加可以排除干扰离子的试剂,到无干扰离子时再滴加检验试剂。

向溶液中滴加 NaOH 溶液生成白色沉淀,再加稀盐酸沉淀不消失,说明溶液中一定有 Al^{3+}

向溶液中滴加 Na_2CO_3 溶液生成白色沉淀,再加稀硝酸沉淀不消失,说明溶液中一定有 Ca^{2+} 。

向溶液中滴加足量盐酸无明显现象,再加入 Na_2CO_3 溶液有白色沉淀,说明溶液中一定有 Ca^{2+} 。

向溶液中滴加稀硝酸无明显现象,再加入 NaOH 溶液,有白色沉淀生成,说明溶液中一定有 Mg^{2+} 。

解析:粤月阅三项溶液中可能有 Na^+ 或 H^+ 。

答案:悦

(员)先检验 加入 试剂(或溶液)。

(圆)然后检验_____加入_____试剂(或溶液)。

(猿)最后检验_____加入_____试剂(或溶液)。

答案：(员)愉^原摇匀^源的摇(圆)蓊^原摇蓊^源的蓊(猿)悦^原摇粤^源的粤

变式提升 猿

有一包白色固体粉末,可能为 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 的混合物,请设计一个实验来检验粉末中 NaHCO_3 的存在。

解析:根据 Fe^{3+} 的检验,我们很容易想到可加 NaOH 溶液使 Fe^{3+} 从溶液中沉淀出来。但若有 Cu^{2+} 存在也会生成白色沉淀而带来干扰。所以应先排除 Cu^{2+} 的干扰,再检验 Fe^{3+} 的存在。可考虑先加酸除去 Cu^{2+} ,再加 NaOH 溶液来检验 Fe^{3+} 。切忌顺序颠倒。

答案 取白色固体粉末少量,溶于水。再取溶解后的溶液少许于小试管中,向小试管中滴加过量稀盐酸,反应停止后再滴加 NaOH 溶液,若有白色沉淀生成,则证明白色固体粉末中有 Ca^{2+} 存在。



课后集训



基础达标

不慎将浓硫酸溅到皮肤上,应先用布拭去,再用大量水冲洗

所有实验废弃物要全部倒入废液缸中,集中处理
如果浓硫酸沾到皮肤上,可立即用大量水冲洗

解析 浓硫酸有强腐蚀性,溶于水放热,增大灼伤面积。

实验废弃
答案:月兑

粤将浓硝酸保存在无色玻璃瓶中
月用镊子取出白磷并置于水中切割
悦把氯酸钾制氧气后的残渣倒入垃圾桶
阅氢气还原氧化铜实验先加热再通氢气

解析:浓硝酸见光易分解,应保存在棕色玻璃瓶中,粤项错;白磷易燃烧,切割时要用镊子取出置于水中切割,月项正确;用氯酸钾和二氧化锰制取氧气,反应后的残渣含强氧化剂,应妥善处理,悦项错;氢气还原氧化铜的实验先通氢气后点燃酒精灯,反应完成后,先撤酒精灯,后停止加热,故阅项也错误。

答案:月

猿对于易燃易爆有毒的化学物质,往往会在其包装上贴危险警告标签(如下图所示),下面所列物质,贴错了包装标签的是.....(摇摇)

	粤	月	悦	阅
物质的 化学式	浓 匀 雾 ^源	悦 ^源	孕 ^源	运 ^源
危险警 告标签				
	腐蚀性	易燃性	有毒性	爆炸性

解析 熟记各药品的性能,消除易燃、易爆、易腐蚀、易中毒这四大危险,保证安全。

答案:月

源若在宇宙飞船的太空实验室(失重条件下)进行以下实验,其中最难以完成的是.....(摇摇)

粤将金粉和铜粉混合

月將牛奶加入水中混合

悦蒸发食盐水制取食盐晶体

阅读 用漏斗、滤纸过滤除去水中的泥沙

解析 过滤分离固—液混合物利用的是重力原理,在失重的条件下自然不可分离。

答案:阅

缘某同学用托盘天平称量锌粒(天平早已调平),他把锌粒放在右盘,砝码放在左盘,当天平平衡时,所称取的锌粒的实际质量应是.....(摇摇)

粵蜀原源早 搖搖搖搖搖搖月 緣緣早

悦登楼近早

阅魏原早

解析：正确操作是左物右码，等式关系：

皂_{游码} 垣_{砝码} 越_{物品}。由于错为右物左码：

现在是皂垣皂越皂

所以皂越皂原皂越原早原越早越越近早

答案:悦

远提纯含有少量硝酸钡杂质的硝酸钾溶液,可以使用的
方法为.....(摇摇)

粤加入过量碳酸钠溶液,过滤,除去沉淀,溶液中补加
适量硝酸

月加入过量硫酸钾溶液,过滤,除去沉淀,溶液中补加
适量硝酸

悦加入过量硫酸钠溶液,过滤,除去沉淀,溶液中补加
适量硝酸

阅加入过量碳酸钾溶液,过滤,除去沉淀,溶液中补加
适量硝酸

解析:因为运(运)中混的是月(月),需用过量的能和月(月)生成沉淀的钾盐,而过量的阴离子用匀(匀)能
除去,所以选用过量运(运),后加匀(匀)除去多余的
悦(悦)。

答案:阅

苑对危险化学品要在包装标签上印上警示性标志,下列
化学药品名称与警示标志名称对应正确的是...(摇摇)

粤酒精——剧毒品 月浓硫酸——腐蚀品

悦汽油——爆炸品 阅烧碱——剧毒品

解析:重要的安全标识有爆炸品、易燃品、腐蚀品、剧毒品等,其中酒精和汽油属于易燃品,浓硫酸和烧碱属于
腐蚀品。

答案:月



综合运用

愿下列实验操作后的混合物不能用加水过滤的方法进行
分离的是.....(摇摇)

粤实验室用运(运)制取氧气所剩余的运(运)和悦(悦)的
混合物

月实验室用稀盐酸和大理石反应制取悦(悦)时,得到的
悦(悦)和大理石的混合物

悦某同学用氢气还原氧化铜来制取纯净的铜,由于最后
操作不当而使还原生成的铜部分被氧化后剩余的
混合物

阅用过量的在(在)和稀匀(匀)溶液来制取匀(匀),最后剩
余的混合物

解析:过滤分离的要求是将易溶物和不溶物分离,悦(悦)和
悦(悦)都属不溶物。

答案:悦

怨除去下列物质中的杂质(括号内为杂质),所加试剂或
采用的提纯方法正确的是.....(摇摇)

粤提固体(提)固体)摇加水过滤

月提溶液(提)摇蒸发结晶、热过滤

悦提(匀)摇通入悦(悦)溶液中

阅提溶液(悦)摇直接过滤

解析:考查几种分离操作的原理。利用结晶法除去

运(运)中的提是很典型的除杂实验,应该蒸发浓缩
后,再降温结晶,过滤得到运(运)晶体。

答案:阅

愿容量瓶上需要标有下列远项中的哪几项.....(摇摇)

①温度摇②浓度摇③容量摇④压强摇⑤刻度线摇⑥碱
式或酸式容量瓶

粤③⑤

月②④⑥

悦③⑤⑥

阅②③

解析:对各种仪器的观察、应用要求要记熟。容量瓶上
标有温度、容量和刻度线。

答案:粤

愿以下混合物从不同的角度分析都有哪些共同的特点?

(员)碳酸钙和食盐溶液

(圆)锌粒和矿泉水

(猿)铜粉和稀硫酸

答案:都是一种不溶物和一种溶液组成的混合物,两者
之间都不能发生反应,都可以通过过滤操作来分离。

愿分离难溶性固体与溶液的常用方法是过滤。过滤后得
到的滤渣常常需要用蒸馏水洗涤。为什么滤渣必须洗
涤?怎样洗涤滤渣?

答案:由于滤渣表面附着有残留的母液,用蒸馏水洗涤
是为了洗去其表面的残留液。洗涤方法是向留有滤渣
的过滤器中加入蒸馏水至没过滤渣,待蒸馏水流尽后
再加入蒸馏水,重复操作圆~猿次。

愿在一个实验桌上放着四种化学药品,它们的瓶壁上分
别写着白砂糖、小麦面粉、加碘食盐和食用味精。为了
进一步确认它们的实物和名称是否相符而进行化学实
验,下列做法不可取的是.....(摇摇)

粤观察它们的外观状态

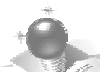
月取少量分别放在手里试一试

悦取少量分别放在口中品尝一下

阅用化学方法进行鉴别

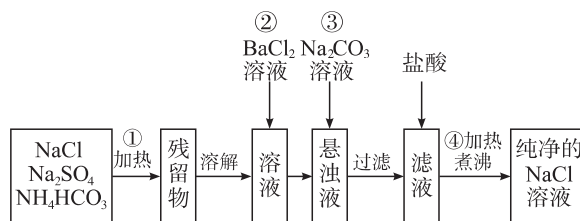
解析:任何化学药品都不能品尝,不能接触皮肤,这是
化学实验安全中的一条重要原则。

答案:月悦



拓展探究

愿实验室里需要纯净的氯化钠溶液,但现在只有混有硫
酸钠、碳酸氢铵的氯化钠。某学生设计了如下方案:



如果此方案正确,那么:

(员)操作①可选择_____或_____仪器。

(圆)操作②是否可改为加硝酸钡溶液?为什么?

(猿进行操作②后,如何判断猿已除尽,方法是摇摇。

(缘操作③的目的是摇摇摇摇摇摇摇摇,为什么不先过滤后再加碳酸钠溶液?理由是摇摇摇摇摇摇摇摇。

(缘操作④的目的是摇摇摇摇摇摇摇摇。

解析:对框图题需搞清,要求(目的)、条件、走向、操作、用量等。

答案:(员)试管摇摇坍塌

(圆)不可以。改用摇摇会使溶液中引入新的杂质离子摇摇,以后操作中无法除去。

(猿)取上层清液加入摇摇溶液,若无沉淀,说明猿已除尽

(源)除去过量的摇摇减少一次过滤操作

(缘)除去溶解在溶液中的摇摇



教师锦囊

通过本课时教学,强调实验室规则,严格规范实验行

为,培养学生良好的实验习惯。

应该先对学生进行化学学科特点和化学学习方法的教育,教育的重点放在实验的必要性和重要性上。实验安全教育可以结合具体实验内容进行,如当酒精灯内酒精的体积小于酒精灯容积的摇摇时,用于加热可能会发生什么后果?用一盏酒精灯点燃另一盏酒精灯,或向燃着的酒精灯添加酒精,会造成什么后果?给盛有液体的烧瓶加热时,不加碎瓷片或沸石会造成什么后果?等等。使学生认识到化学实验的操作应该规范,应该仔细检查安全措施,确保实验的安全和成功。

可利用教科书中的[思考与交流],让学生根据自己的经验或了解的情况进行讨论,加深对安全实验的认识。

教学中要强调实验的规范性,让学生掌握实验程序:实验名称→实验目的→实验药品与装置→实验操作步骤→实验结果。要求学生做到:实验前做好预习、熟悉实验的内容、制定实验的方案、了解安全操作事项、检查实验的仪器和药品,实验时要认真观察与记录、分析实验现象并得出结论,使学生认识到良好的习惯是实验顺利进行的保证。

第 圆课时 摇摇蒸馏 摇摇萃取 摇摇分液



课前预习



情境导入

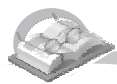
问题:用什么方法可以除去动物油中的水分?其原理是什么?

答案:日常生活中食用的动物油,由于其中含有大量水分而容易变质,为了能够长时间保存它,通常采用高温加热的方法使水分挥发,这就是俗称的炼油。

由于水的沸点比油的沸点低,当加热到一定温度时,水沸腾而转化为水蒸气挥发掉,锅内余下的便是不含水的动物油。

问题:用酒精、汽油等很容易除掉衣物上沾有的油污,其原理是什么?

答案:由于油在水中的溶解度较小,很难溶于水,所以当油污沾在衣物上时,很难用水洗掉。但它在酒精、汽油等有机溶剂中的溶解度却比较大,很容易从衣物上脱离下来而进入有机溶剂中,所以用酒精、汽油等有机溶剂来清洗衣物上沾有的油污,比用水要容易得多。



知识预览

一、蒸馏

蒸馏是分离互溶的液体与液体或液体与固体混合物

的方法。蒸馏用到的玻璃仪器有蒸馏烧瓶、酒精灯、温度计、冷凝管、牛角管、锥形瓶。蒸馏实验中应注意以下几个问题:

员蒸馏烧瓶中的液体不能超过其球部容积的摇摇,加热时不得将液体全部蒸干。

圆温度计的感温泡(水银球)置于蒸馏烧瓶内的支管口下沿处。

猿冷却水的方向是低进高出。

源加几块碎瓷片防止加热时液体因暴沸而剧烈跳动。

二、萃取和分液

萃取是从一种溶液中提取出某种组分的方法。操作方法是:在分液漏斗中装入混合液和萃取剂后,用右手压住分液漏斗口部塞盖,左手握住活塞部分,把容器倒转过来用力振荡。选取的萃取剂须符合下列条件:

猿不能与被萃取物发生化学反应。

源与被萃取的溶液中的溶剂不能互溶。

猿被萃取的物质在萃取剂中比在原溶剂中有更大的溶解度。

分液是分离两种不相溶的液体混合物的方法,所用的主要仪器是分液漏斗;分液时下层液体从下口放出,上层液体从上口倒出。

摇摇三、物质分离的一般方法

分离不互溶的固体和液体混合物的方法——过滤。

从可溶的固体和液体混合物中分离出固体物质的方法——蒸发。

从互溶的液体和液体(或固体)混合物中分离出液体——蒸馏。

从互溶的液体和液体(或固体)混合物中提取一种含量较少的组分——萃取。

分离不互溶的液体和液体混合物的方法——分液。

分离两种可溶性固体混合物(溶解度随温度变化差别较大)的方法——溶解、蒸发、结晶(或冷却结晶)。



课堂互动



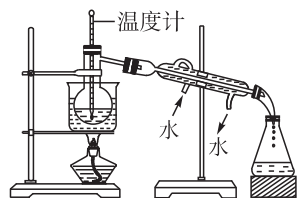
三点剖析

摇摇一、蒸馏操作

从液体混合物中获得液体常用蒸馏法、分液法,获得固体常用蒸发法。

对于液态混合物,可以利用它们的沸点不同,用蒸馏的方法除去难挥发或易挥发的杂质。

【例1】从含碘的有机溶液中提取碘和回收有机溶剂,需要经过蒸馏,指出下面蒸馏装置图中的错误之处



- ① _____ 摇
- ② _____ 摇
- ③ _____ 摇

答案 烧杯下面缺石棉网 温度计插到了液体之中 摇 冷凝管进出水的方向颠倒

摇摇二、萃取操作

利用物质在不同溶剂中溶解度的不同,可以将其从某种溶剂中提取出来。从溶液中获得某些溶质常用萃取法。

萃取是用一种溶剂把溶质从它与另一溶剂所组成的溶液中提取出来的过程,常用仪器是分液漏斗。

汽油、四氯化碳、苯是常用萃取剂,可以从溴水或碘水中萃取出溶质,并且 $\rho(\text{汽油}) < \rho(\text{水}) < \rho(\text{苯})$ (或 $\rho(\text{汽油})$)。

【例2】下列萃取与分液结合进行的操作(用汽油为萃取

类题演练员

现在有一瓶物质甲和乙的混合物,已知甲和乙的某些性质如下:

物质	熔点/℃	沸点/℃	密度/(g·cm ⁻³)	水中溶解性
甲	95	110	0.85	可溶
乙	95	110	0.85	可溶

据此,将甲和乙相互分离的最佳方法是……(摇摇) 萃取法 过滤法 蒸馏法 分液法
答案 蒸馏

变式提升员

下列说法正确的是……(摇摇) 从碘的汽油溶液中分离出碘,可用蒸馏法 从碘的汽油溶液中获得碘,可用过滤法 分离酒精和水的混合物,可用分液的方法 分离苯和溴的混合物,可用蒸馏法 解析 蒸馏碘的汽油溶液,首先挥发出来的是汽油,冷凝可获得汽油液体,汽油蒸发完以后,碘受热升华,再凝华为固体,既能得到汽油,也能得到碘。从碘的汽油溶液中得到碘,可蒸发汽油溶液,而过滤汽油溶液,滤纸上什么也没有。用分液法分离的是互不相溶的两种液体,而酒精与水可以以任意比互溶,不分层。苯易溶于水,溴不溶于水,分离苯和溴的混合物可采用溶解、过滤、洗涤、蒸发的方法,滤纸上得到苯,滤液蒸干得到溴。
答案 蒸馏

类题演练员

已知苯在有机溶剂中的溶解度比在水中的大,下列有机溶剂不能从溴水中萃取溴的是……(摇摇) 酒精 苯 四氯化碳 汽油
解析 萃取时,两种溶剂必须互不溶解,否则混合物不分层,无法分液。乙醇与水以任意比互溶,不能从溴水

剂,从碘水中萃取碘)中错误的是 (摇摇) 粤 饱和碘水和 悦 加入分液漏斗中后,塞上上口部的塞子,用一手压住分液漏斗上口部,一手握住活塞部分,把分液漏斗倒转过来振荡 月 静置,待分液漏斗中液体分层后,先使分液漏斗内外空气相通(准备放出液体) 悦 打开分液漏斗的活塞,使全部下层液体沿盛接液体的烧杯内壁慢慢流出 阅 最后继续打开活塞,另用容器盛接并保存上层液体 解析:萃取后分液漏斗中的下层液体从下端放出,上层液体应从上口倒出。 答案:阅

温馨提示

(员)萃取剂必须具备的条件 ①溶质在萃取剂中的溶解度比在原溶剂中的大 ②萃取剂与原溶剂互不相溶 ③萃取剂不与被提取的溶质发生反应。 (圆)操作步骤:①混合振荡 ②静置分层 ③分液。 (猿)注意事项:分液时,打开分液漏斗的上口和活塞,使下层液体从漏斗颈放出,当下层液体刚好放完时,立即关闭活塞,不能让上层液体流下,上层液体从分液漏斗上口倒出。

摇摇三、常见物质的分离和提纯方法

分离和提纯方法	适应范围条件	应用实例
倾摇析	从液体中分离密度较大且不溶的固体	分离沙和水
过摇滤	从液体中分离出不溶的固体	净化食盐水
溶解和过滤	分离两种固体,一种能溶于某溶剂,另一种则不溶	分离盐和沙
蒸发结晶法	从溶液中分离已溶解的溶质	从海水中提取食盐
分摇液	分离两种不互溶的液体	分离油和水
萃摇取	加入适当溶剂把混合物中某成分提取出来	用 悦 提取碘水中的碘
蒸摇馏	从溶液中分离溶剂和非挥发性溶质	从海水中取得纯水
升摇华	分离两种固体,其中只有一种可以升华	分离碘和沙
吸摇附	除去混合物中的气态或固态杂质	用活性炭除去白糖中的有色杂质

【例猿】在盛有溴水的三支试管中分别加入苯、四氯化碳和酒精,振荡后静置,出现下图所示的现象,正确的结

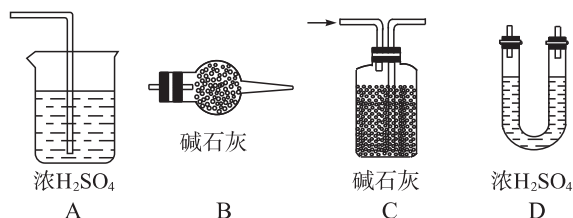
中萃取出 月 四氯化碳、汽油和苯都不溶于水,可以从溴水中萃取出 月,但也有不同,溴的四氯化碳溶液沉在下面,而溴的汽油溶液和溴的苯溶液均浮在上面。 答案:粤

变式提升 圆

化学工作者从有机反应 砸匀垣悦(早) $\xrightarrow{\text{光}}$ 砸垣造垣匀垣早 中受到启发,提出的在农药和有机合成工业中可获得副产品盐酸的设想已成为现实。从上述反应产物中分离得到盐酸的最佳方法是(早表示物质为气态,造表示物质为液态) (摇摇) 粤 蒸馏法 月 水洗分液法 悦 升华法 阅 有机溶剂萃取法 解析:利用 匀 极易溶于水,而有机物一般难溶于水的特征,采用水洗分液法是最简便易行的方法。 答案:月

类题演练 猿

已知碱石灰中含有 晕 和 悦,能吸收水分。某课外活动小组设计了下列干燥方法,除去 匀 中混有的 匀 早,其中正确的是 (摇摇)



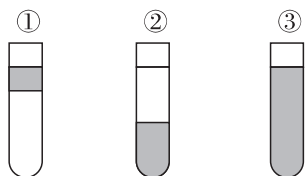
解析:除去气体中的气态杂质,通常要根据气体的各自性质,选择适宜的吸收剂。装置 悦 应是右进气左出气,且固体呈粒状,留有出气空间。 答案:月

变式提升 猿

先在表中空白处填写相关的内容,再根据表中提供的信息回答下面的问题。

反应物 I	反应物 II	反应现象	说明
粤 早 的溶液	晕 的溶液	生成白色沉淀	该沉淀为 粤 早,不溶于稀硝酸
月 早 的溶液	晕 的溶液	生成白色沉淀	该沉淀为 月 早,不溶于稀盐酸
悦 早 的溶液	_____	生成白色沉淀	该沉淀为 _____,溶于稀盐酸

论是 (摇摇)



粤 ①加入的是 悦 ②加苯 ③加酒精

月 ①加酒精 ②加 悦 ③加苯

悦 ①加苯 ②加 悦 ③加酒精

阅 ①加苯 ②加酒精 ③加 悦

解析:苯密度比水小,难溶于水,且能从溴水中萃取溴应为①,悦不溶于水密度比水大能萃取溴应为②,酒精与水互溶为③。

答案:悦

由蒸发海水制得的粗盐中常含有 粤 悦 和 配 等杂质,在食盐生产过程中需要将这些杂质除去。请回答:

(员) 粤 悦 和 配 在溶液里能形成 粤、悦、配、粤 和 悦 五种离子。要除去其中的 配,可使用氢氧化钠溶液,除去其中的 悦,可使用 _____ 溶液;除去其中的 悦,可使用 _____ 溶液。

(圆)在食盐生产的除杂过程中,会带进 悦 和 粤。要同时除去这两种杂质离子,最简便的方法是加入适量的 _____ 并用 _____ 测定溶液的酸碱性。

答案:悦 溶液(或 悦 溶液; 粤 溶液等)摇 悦 的(或 悦 的等,但须前后对应)摇(员) 悦 摇 粤 摇(圆)稀盐酸摇 粤 试纸



基础达标

员已知 月 在有机溶剂中的溶解度比在水中的大,下列有机溶剂能从溴水中萃取溴的是 (摇摇)

粤 酒精 悦 乙酸(醋酸)

悦 四氯化碳 阅 匀 氯仿

解析:应选有机溶剂,但不能溶于水,故选 悦

答案:悦

圆下列常用实验仪器中,不能直接用于混合物的分离或提纯的是 (摇摇)

粤 分液漏斗 月 普通漏斗

悦 蒸馏烧瓶 阅 量筒

解析:量筒只能量取液体,不能盛装液体,更不能分离或提纯混合物。

答案:阅

猿下列关于玻璃棒用途的叙述不正确的是 (摇摇)

粤 引流 月 研磨固体

悦 搅拌 阅 转移固体

解析:过滤操作中用玻璃棒引流,溶解操作中用玻璃棒搅拌,加速固体溶解;另外,玻璃棒还可以将固体从一个容器中转移到另一个容器中。

答案:月

源下列实验操作错误的是 (摇摇)

粤 分液时,分液漏斗中下层液体从下口放出,上层液体从上口倒出

月 蒸馏时,应使温度计水银球靠近蒸馏烧瓶支管口

悦 蒸发时应将溶液蒸干

阅 称量时,称量物放在称量纸上,置于托盘天平的左盘,砝码放在托盘天平的右盘中

解析:记住实验操作的细节,减少误差的形成。蒸发的最后阶段要停止加热,用余热将溶液蒸干。

答案:悦

缘下列各项操作,无错误的有 (摇摇)

粤 酒精萃取溴水中的溴单质的操作可选用分液漏斗,而后静置分液

月 烧杯在使用前必须干燥

悦 萃取、分液前需对分液漏斗检漏

阅 为保证分液漏斗内的液体顺利流出,必须将上面的塞子拿下

解析:酒精能与水互溶,不能用于萃取溴水中的溴;烧杯在做溶解实验时就不需要干燥;取下分液漏斗上面的塞子,能使液体流通顺畅,易于液体流出。

答案:悦

远下列各组混合物能用分液漏斗直接分离的是 (摇摇)

粤 柴油和汽油

月 汽油和水

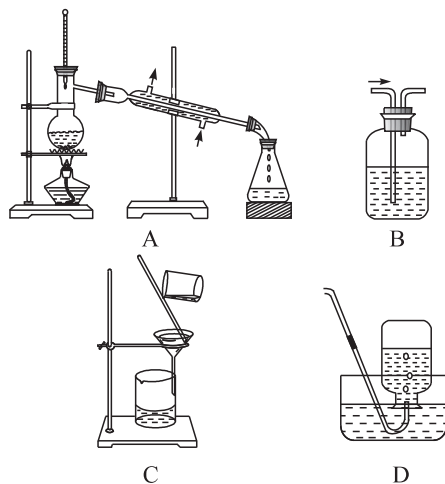
悦 苯与水

阅 苯与乙醇

解析:互不相溶的两种液体可用分液漏斗来分离。

答案:月

苑以下实验装置一般不用于分离物质的是 (摇摇)



解析:由所给图示知,粤为蒸馏装置可分离沸点不同的

液体, 月为洗气装置可分离提纯气体, 悦为过滤装置分离固体与液体, 阅项用于排水收集气体, 不能用于分离物质。

答案: 阅

愿向盛有碘化钾溶液的试管中加入少量氯水和四氯化碳后, 充分振荡, 可观察到 (提示: 四氯化碳——四氯化碳) (摇摇)

粤层为紫色, 下层为无色

月层液体接近无色, 下层液体紫色

悦层液体无色, 下层液体棕黄色

阅层液体黄绿色, 下层液体紫色

解析: 悦密度比水大, 阅在悦中的溶解度比水中大。

答案: 月



综合运用

愿从下列混合物中分离出其中的一种成分, 所采取的分方法正确的是 (摇摇)

粤由于碘在酒精中的溶解度大, 所以可用酒精把碘水中的碘萃取出来

月水的沸点为 100℃, 酒精的沸点为 78.3℃, 所以用加热蒸馏的方法使含水的酒精变为无水酒精

悦由于固体和液体不相溶, 且存在明显的密度差异, 因此可用过滤法分离沙子与水的混合物

阅碘的溶解度随温度下降而减小, 所以用冷却法从热的含少量碘的碘溶液中分离得到纯净的碘

解析: 酒精与水互溶, 不能用酒精从碘水中萃取碘, 粤项错; 蒸馏含水的酒精只能得到纯度较高的酒精, 而无法得到无水酒精, 要获得无水酒精需进一步处理, 月项错; 碘的溶解度受温度的影响较小, 因此用冷却含少量碘的碘溶液时, 碘固体并不易析出, 故较难得到纯净的碘, 悦项错。

答案: 悦

愿下列仪器, 常用于物质分离的是 (摇摇)

①漏斗 ②蒸发皿 ③托盘天平 ④分液漏斗 ⑤蒸馏烧瓶 ⑥量筒 ⑦燃烧匙

粤 ②⑤⑥

月 ①②④⑤

悦 ②③⑤⑥

阅 ③④⑥⑦

解析: 回顾各种仪器的具体应用, 结合选项组合来判断。

答案: 月

愿回答下面问题:

(月) 分离沸点不同但又互溶的液体混合物, 常用什么方法?

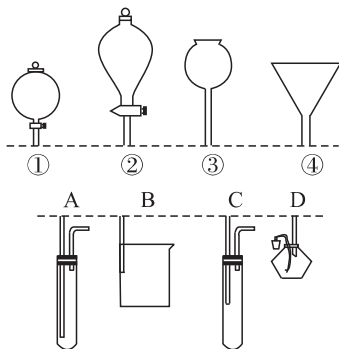
(阅) 在分液漏斗中用一种有机溶剂提取水溶液里的某种物质时, 静置分层后, 如果不知道哪一层液体是“水层”, 试设计一种简便的判断方法。

答案: (月) 蒸馏法。

(阅) 取一支小试管, 打开分液漏斗的活塞, 慢慢放出少量液体, 往其中加入少量水, 如果加水后, 试管中

的液体不分层, 说明分液漏斗中下层是“水层”, 反之, 则上层是“水层”。

愿如下图所示, ①②③④分别是几种常见漏斗的上部, 粤月悦阅是实际应用操作 (分液、制气、向容器加液体试剂等) 时, 各种漏斗的下部插入容器中的示意图 (图中漏斗及容器中的药品均已略去, 铁架台、铁夹也已略去)。请根据实际使用操作时上述漏斗的使用范围和它们的形状, 指出粤月悦阅分别与①②③④中哪一种最为匹配: 粤与_____, 月与_____, 悦与_____, 阅与_____。



解析: 结合四种漏斗的特点和具体学过的实验, 粤悦是反应发生装置, 月是过滤或分液, 阅是给酒精灯加酒精。

答案: ③ 摇 ②④ 摇 ① 摇 ④

愿有一位同学进行萃取的操作, 右图所示意的是他(她)在倒转分液漏斗振荡, 促使液体充分混合, 从图上来看, 他(她)在实验中的错误是_____摇, 这种错误所导致实验的不良结果是_____摇。



他(她)振荡完毕之后, 将分液漏斗正立于铁架台的铁圈上, 轻轻打开分液漏斗的玻璃活塞, 结果分液漏斗的下端刚刚流出少量的液体以后就再也不流了。但他(她)经全面、仔细地检查以后, 结论是分液漏斗本身并没有缺陷和故障。请你来分析说明液体停流的原因, 并提出解决问题的方法。

答案: 分液漏斗内装的液体太多了, 摇两组液体不易混匀, 萃取效率低, 主要原因是没有使分液漏斗内外相通, 打开分液漏斗上口的塞子 (或者说旋转分液漏斗上口的塞子, 使塞子的凹槽与口上的孔对齐)。

愿某化学课外小组用海带为原料制取了少量碘水。现用悦从碘水中萃取碘并用分液漏斗分离两种溶液。其实验操作可分解为如下几步:

粤把盛有溶液的分液漏斗放在铁架台的铁圈中;

月把 10 mL 碘水和 10 mL 四氯化碳加入分液漏斗中, 并盖好玻璃塞;

悦检验分液漏斗活塞和上口的玻璃塞是否漏液;

阅倒转漏斗用力振荡, 并不时旋开活塞放气, 最后关闭活塞, 把分液漏斗放正;

耘旋开活塞, 用烧杯接收溶液;

云从分液漏斗上口倒出上层水溶液;

将漏斗上口的玻璃塞打开或使塞上的凹槽或小孔对准漏斗口上的小孔；

匀静置、分层。

就此实验，完成下列填空。

(员)正确操作步骤的顺序是：(用上述各操作的编号字母填写) _____ → _____ → _____ → _____ → _____ → _____。

(圆)上述 耘步骤的操作中应注意_____。上述 鄢步骤操作的目的是_____。

(猿)能选用 悦从碘水中萃取碘的原因是_____。

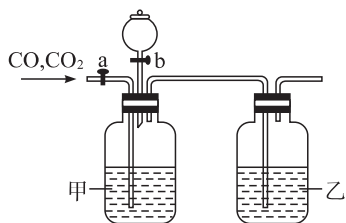
答案：(员)悦 鄢 阅 匀

(圆)使分液漏斗下端紧靠烧杯内壁，防止液体外溅；使下层液体流出，恰到分液面为止，调节内外气压平衡，易于液体流下。

(猿)碘在 悦中的溶解度比在水中的大，悦不溶于水。

拓展探究

员 题 园 范 江 苏 盐 城 高 一 期 末 题 某 学 生 用 下 图 的 装 置 进 行 一 氧 化 碳 和 二 氧 化 碳 混 合 气 体 的 分 离 和 干 燥。其中 葬为铁夹，遭为分液漏斗的活塞。



(员)甲瓶内盛_____溶液，乙瓶内盛_____，分液漏斗内盛_____。

(圆)实验先分离出一氧化碳，方法是先关闭_____，再打开_____。

(猿)分离完一氧化碳后，再收集二氧化碳，方法是先关闭_____，再打开_____。

答案：(员)葬或 遭 匀 或 碱 摇 浓 匀 或 稀 匀 或 浓 匀 或 稀 匀 (圆)遭 葬 摇 (猿)葬 摇

教师锦囊

员 题 通 过 粗 盐 提 纯 实 验，提 高 学 生 进 行 完 整 实 验 的 能 力。高一新生来自不同的初级中学，有的学校实验条件良好，有的学校实验条件可能比较差，因此学生的实验水平参差不齐。通过粗盐提纯这一涉及基本操作比较多的典型实验，复习实验原理和步骤，使学生掌握溶解、过滤、蒸发等基本操作。

圆 题 量 采 用 边 讲 边 实 验 的 教 学 方 法，培 养 学 生 实 验 技 能。

实验成功的体验，有利于激发学生学习化学的兴趣。在教科书中，不区分演示实验和学生实验，提倡教师多用边讲边实验的教学方式。这样有利于学生掌握实验技能，同时获得成功感。实验过程中，教师可以分阶段讲解实验的操作要点和需要注意的事项，让学生在实验过程中注意。在教学中，教师还应及时掌握学生实验的情况，及时评价实验，对动手能力比较差的学生进行重点指导，使教师的引导、示范和调控作用得到充分发挥。

猿 题 通 过 比 较 和 归 纳，使 学 生 学 会 选 择 物 质 检 验 和 分 离 的 方 法。

过滤所得的食盐溶液中仍含有 葬、悦、鄢、鄞等 离子。除去这些离子，试剂的选择是难点。要引导学生根据物质的溶解性表，选择试剂。说明检验的试剂与除离子的试剂有所不同，因此需要加以比较和选择；为了确定某一离子的存在，还要设法排除其他离子的干扰。在学生学习了过滤、蒸发、蒸馏、萃取等物质分离方法后，要帮助学生比较和归纳，了解这些方法的原理、操作步骤和要点，引导学生从生活中寻找物质分离的事例并进行分析和应用。

第二节 摇化学计量在实验中的应用

第 员 课 时 摇 物 质 的 量

课前预习

情境导入

在日常生活、工农业生产和科学研究中，经常要使用一些物理量来描述物质的特征及运动状态，如长度、质量等。这在化学上就应运产生了联系微观粒子与宏观物质

的一个新的物理量——物质的量。

问题 员怎样才能把可称量的物质与分子、原子、离子等微观粒子联系起来呢？

答案 在化学实验及工农业生产中，都是用一定的器具来称量药品的。而物质之间发生化学反应是分子、原子或离子按一定的数目关系进行的。引入“物质的量”可将宏观的质量、气体的体积、溶液浓度和微观微粒多少联系起来。

问题 圆使用摩尔作为物质的量的单位有什么优点？

答案 摩尔是“物质的量”的单位，员皂皂物质所含的微观粒子数与圆皂皂皂皂说的原子数目相等。它可以同时把物理上的光子、电子及其他粒子群等也概括在内，使在物理和化学中计算“物质的量”有了一个统一的单位。

问题 猿在实际操作过程中，宏观质量与微观粒子的数目是怎样换算的？

答案 由于任何物质或粒子的摩尔质量在数值上与其相对分子质量或相对原子质量是相等的，所以以摩尔质量为桥梁，通过宏观物质的质量与微观粒子的物质的量之间的关系，就可以将微观粒子物质的量的关系，转化成宏观物质的质量关系。



知识预览

一、物质的量

员皂皂它是表示物质中所含物质微粒集体多少的物理量，

通常用符号灶表示。物质的量的单位是摩尔。它不同于物质的质量，也不同于物质的微粒数。

圆摩尔是表示物质的量的单位，用符号皂皂表示，每摩尔物质都含有阿伏加德罗常数个微粒。

猿摩尔任何粒子的粒子数叫做阿伏加德罗常数，通常用符号皂皂表示，单位是皂皂。它的具体量是圆皂皂皂皂中所含有的碳原子数。物质的量(灶、阿伏加德罗常数(皂皂)与物质的粒子数(皂皂)之间的关系为灶越皂皂。

源物质的量的概念只适用于微观粒子，如分子、原子、离子、电子、质子以及它们的特定组合。使用时要指明物质的微粒。如员皂皂的说法是正确的，圆皂皂的说法是错误的，“皂皂皂皂”的说法是正确的。

二、摩尔质量

单位物质的量的物质所具有的质量叫做物质的摩尔质量。用符号皂表示，摩尔质量的单位是早皂。一种物质的摩尔质量在数值上恰好与化学式的式量的数值相等。物质的量(灶、摩尔质量(皂)、物质的质量(皂)之间的关系是灶越皂。

三、气体摩尔体积

单位物质的量的气体所占有的体积叫做气体摩尔体积，用符号灾表示，气体摩尔体积的单位是蕴皂。标准状况下的气体摩尔体积是圆源蕴皂。气体的物质的量(灶、气体的体积(灾)和气体摩尔体积(灾)的关系是灶越灾。



课堂互动



三点剖析

摇摇一、物质的量及其单位——摩尔

员皂物质的量这一概念可以把宏观物质的质量与微观粒子数衔接起来。

“物质的量”不能说成“物质量”或“物质的质量”，其物理含义不同，“物质的量”和其他的物理量一样，属国际单位制中七个基本物理量之一，有自己的单位——摩尔。

员皂任何物质的质量以早为单位在数值上等于该物质的相对原子质量或相对分子质量。

圆不论何种物质，只要取与相对分子质量数值相同的质量(单位克)则物质中含有的分子数目相同，都约为圆皂皂皂。

我们把含有圆皂皂皂个具体粒子的任何集体计量为员摩尔。摩尔简称为摩，其符号为皂皂。圆皂皂为阿伏加德罗常数，符号为皂皂。

物质的量与粒子数之间可通过阿伏加德罗常数这个桥梁建立关系：

$$\text{物质的量(灶)} = \frac{\text{物质所含的粒子数(皂)}}{\text{皂}}$$

【例员 下列说法中，不正确的是 …………… (摇摇)

各个击破

类题演练 员

皂代表阿伏加德罗常数，下列说法正确的是 (摇摇)
粤圆皂早钠由原子变成离子时，失去的电子数为圆皂皂
月圆皂皂个硫酸分子与圆皂皂早磷酸含有相同的氧原子数

悦圆皂早氮气所含的原子数为皂

阅圆皂个氧分子与皂个氢分子的质量比为愿员

解析：粤选项钠离子为垣价，圆皂早钠为圆皂皂早钠原子，失去电子数为圆皂皂，粤项正确；月选项圆皂早磷酸即为圆皂皂个磷酸分子(圆皂早早皂皂)越圆皂皂皂等物质的量的硫酸(皂)与磷酸(皂)含有相同的氧原子数，月项正确；悦选项圆皂早氮气(皂)即为员皂早氮气分子(圆皂早早皂皂)越员皂早，含圆皂个氮原子，悦项错误；阅选项皂个氧分子质量为猿早，皂个氢分子质量为圆早，则其质量比为愿员，阅项错误。

答案：粤月

温馨提示

在相同的外界条件下,气体的密度比等于其相对分子质量之比。

温馨提示.....



课后集训

类题演练 猿

变式提升 猿

(圓)願泉苑編

①员早匀韵的摇②外早匀韵的摇③员早匀韵的摇④员早匀韵的摇

答案:阅

同温、同压下，某容器充满氧气时质量为 m_1 ，充满氢气时质量为 m_2 ，则充满某气体时质量为 m_3 ，则该气体的相对分子质量为 $\frac{m_3(m_1 - m_2)}{m_2 - m_1}$ （摇摇）

解析 解法一(估算):同样条件充满该气体后比充韵
轻了 选粤

解法二(求算): 设气体相对分子质量 酞 容器质量 皂 则由以下关系式可解:

(元源原皂)轆越(元远原皂)轆圆越(元圆原皂)轆源

答案: 粵



教师锦囊

从引入物质的量的必要性入手 激发学生学习物质的量概念的积极性

原子是化学变化中的最小粒子,分子与分子、原子与原子按一定的比例定量地进行化学反应,而原子或分子都很小,我们肉眼不可能观察到,更不可能一个一个地进行称量。怎样将微观的粒子数目与宏观的物质的质量联系起来,来研究分子、原子或离子所进行的化学反应呢?这就需要确定一种物理量。第5届国际计量大会通过以“物质的量”作为化学计量的基本物理量,规定以 12g 碳-12原子

所含的数目为 6.02×10^{23} 个。此时, 只要将任何物质的质量以克为单位时, 其数值恰好等于该物质的相对原子质量或相对分子质量, 这样使用起来就十分方便。

使学生了解物质的量、摩尔质量的含义,并能正确运用

要强调“物质的量”是一个基本物理量,四个字是一个整体,不能拆开理解,也不能压缩为“物质量”,否则就改变了原有的意义。同时要与“物质的质量”区分开来。

还要说明“摩”是“物质的量”的单位,不要将两者混淆起来,如“某物质的物质的量是多少”不要说成“某物质的摩尔数是多少”。

应该强调，物质的量这个物理量只适用于微观粒子，即原子、分子、离子等。使用“摩”作单位时，所指粒子必须十分明确。如写成圆包_单、员包_单、员包_单、员包_单和员包_单等。

摩尔质量是单位物质的量的物质所具有的质量,单位是 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 或 $\text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。摩尔质量以 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 为单位时,在数值上与物质的相对分子质量或相对原子质量相等。对于某一纯净物来说,它的摩尔质量是固定不变的,而物质的质量则随着物质的物质的量不同而发生变化。例如 1 mol 氧气的质量是 32 g , 1 mol 氧原子的质量是 16 g ,但氧的摩尔质量并不会发生任何变化,还是 $32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

第 9 课时 物质的量在化学实验中的应用

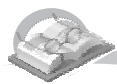


情境导入

在日常生活、科学实验及工农业生产中,经常要使用到溶液。例如 家庭消毒剂的配制、工业反应原料的混合、浓缩及稀释等。通常我们使用溶质的质量分数这一概念来描述溶液的组成,即仍然是从溶质的质量出发的,而物质间发生化学反应时,又是按一定的微观粒子数目比进行的。这就要求我们要知道一定体积的溶液中含有溶质的物质的量,这样就可以用宏观溶液的体积来衡量微观粒子之间的比例关系了。

因此,由物质的量延伸出物质的量浓度,对于解决溶液问题是至关重要的。

而如何获得一定物质的量浓度的溶液显然成为一重要实验操作。



知识预览

一、物质的量浓度是用单位体积的溶液中含溶质的物质的量来表示溶液组成的物理量,用符号 c 表示,其单位

为皂荚蕴^原。

溶质的物质的量 溶液的体积 溶质的物质的量浓度 之间的关系是 $c = \frac{n}{V}$

二、溶质微粒是指溶质在溶液中实际存在的微粒。在员皂蕴^(源)的硫酸铝溶液中,糟粤^(粤)越圆皂蕴^(源),糟菰^(菰)越猿皂蕴^(源)。

三、配制一定物质的量浓度的溶液的步骤

5. 计算所需溶质的质量或体积。

根据溶质的质量或体积进行称量或量取 ,用到的仪器有托盘天平和药匙或量筒。

将这一一定量的溶质放在适当大小的烧杯中溶解,用到的仪器还有玻璃棒。

源待溶液温度恢复到室温后 转移到一定容量的容量瓶中并将溶解用的仪器洗涤圆~猿次 洗涤液一并转入相应的仪器中。

轻轻振荡溶液。缓缓注入蒸馏水至接近容量瓶刻度线1-2cm处,改用胶头滴管加水至溶液的凹液面最低点正好与刻度线水平相切,盖上瓶塞,上下颠倒,反复摇匀。

四、误差分析

在一定物质的量浓度的溶液的配制过程中,由于不规范或错误操作,凡使得溶质的物质的量减少或溶液体积增

大的,将使所配溶液浓度偏低;凡使得溶质的物质的量增多或溶液体积减小的,将使所配溶液浓度偏高。



三点剖析

摇摇一、物质的量浓度的概念

我们使用物质的量浓度这个物理量,来表示单位体积溶液里所含溶质的物质的量,这称为物质的量浓度。其中表示溶质。单位为 mol/L 。

使用物质的量浓度时,应注意:

①具体溶质;②是溶液体积不是溶剂体积。

【例1】配制 mol/L 的溶液,需要固体 NaCl 的质量是多少?

解析: mol/L 的溶液中 NaCl 的物质的量为

$n(\text{NaCl}) = c \cdot V$

$m(\text{NaCl}) = n \cdot M$

$m(\text{NaCl}) = c \cdot V \cdot M$

$m(\text{NaCl}) = 1 \text{ mol/L} \times 1 \text{ L} \times 58.5 \text{ g/mol}$

$m(\text{NaCl}) = 58.5 \text{ g}$

$m(\text{NaCl}) = 58.5 \text{ g}$

$m(\text{NaCl}) = 58.5 \text{ g}$

答案: 58.5 g

温馨提示

$$c = \frac{n}{V(\text{aq})} = \frac{\frac{m}{M}}{\frac{V(\text{g})}{\rho}} = \frac{m \cdot \rho}{M \cdot V(\text{g})}$$

只有熟练掌握以上基本关系,方能灵活分析,解决相关问题。

摇摇二、一定物质的量浓度溶液的配制

物质的量浓度的溶液的配制,要注意选择合适的仪器和正确的操作步骤。

(1)配制一定物质的量浓度溶液时,应注意:

计算称量要准,溶解后要恢复到室温,转移要全部(洗涤),定容要平视,贮存有标签。

(2)配制一定物质的量浓度的溶液应从以下方面进行误差分析:

类题演练员

在标准状况下,取体积水溶解体积氨气,所得溶液的密度为 g/cm^3 ,这种氨水的物质的量浓度和质量分数为.....(摇摇)

解:设取水的体积为 V_1 ,氨气的体积为 V_2 ,则

氨气的物质的量为 $n(\text{NH}_3) = \frac{V_2}{22.4}$

氨气的质量为 $m(\text{NH}_3) = n \cdot M = \frac{V_2}{22.4} \times 17$

设溶液体积为 V 则有

$\rho \cdot V = m(\text{H}_2\text{O}) + m(\text{NH}_3)$

$\rho \cdot V = V_1 \cdot 1 + \frac{V_2}{22.4} \times 17$

所以

氨水体积为 $V = \frac{V_1 + \frac{17}{22.4} V_2}{\rho}$

所以 $c(\text{NH}_3) = \frac{n(\text{NH}_3)}{V} = \frac{\frac{V_2}{22.4}}{\frac{V_1 + \frac{17}{22.4} V_2}{\rho}} = \frac{\rho \cdot V_2}{22.4 \cdot V_1 + 17 V_2}$

所以 $w = \frac{m(\text{NH}_3)}{m(\text{H}_2\text{O}) + m(\text{NH}_3)} = \frac{\frac{V_2}{22.4} \times 17}{V_1 + \frac{V_2}{22.4} \times 17}$

答案: $c(\text{NH}_3) = \frac{\rho \cdot V_2}{22.4 \cdot V_1 + 17 V_2}$

变式提升员

下列说法中正确的是.....(摇摇)

将 mol 水中溶解了 mol 的该溶液的物质的量浓度为 mol/L

从 mol 的 mol/L 的溶液取出 mol ,该溶液的浓度为 mol/L

配制 mol/L 的 NaCl 溶液,需用 mol 胆矾

中和 mol 的 HCl 溶液,需用 mol 的 NaOH

答案: C

类题演练员

填写下列空白:

实验室用固体烧碱配制 mol/L 的 NaOH 溶液。

(1)需称量 _____ 的烧碱固体,固体应放在 _____ 中称量。

(2)配制过程中,不需要使用的仪器是(填代号)